

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-187644

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-187644 ]

出 願 人

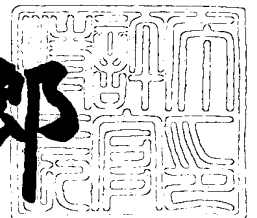
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030333

【書類名】	特許願	
【整理番号】	2036740046	
【提出日】	平成14年 6月27日	
【あて先】	特許庁長官 殿	
【国際特許分類】	H01L 41/09 B41J 2/045	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	平澤 拓	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	久保 晶子	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	友澤 淳	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	藤井 映志	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	鳥井 秀雄	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株 式会社内

【氏名】 高山 良一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッド及びその製造方法並びにインクジェット式記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクが充填されるインク室と、圧電体層、電極層及び振動板層を含む複数の層が積層されてなり、上記インク室の容積が減少するように上記積層方向に変形して該インク室内のインクを吐出させる圧電素子とを備えたインクジェットヘッドであって、

上記圧電素子の積層方向一方の面に設けられ、上記インク室を構成するためのインク室用孔が該圧電素子側及び圧電素子とは反対側の面に開口したインク室部材を備え、

上記インク室部材は、上記圧電素子における該インク室部材側の面上に、無電解めっきにより形成されてなり、

上記圧電素子における上記インク室部材側の面の少なくとも一部は、該インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料が含有された核形成補助材料含有層で構成されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 記載のインクジェットヘッドにおいて、

核形成補助材料含有層は、インク室部材のインク室用孔以外の位置に対応してパターン化されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載のインクジェットヘッドにおいて、

核形成を補助する材料は、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 4】 請求項 3 記載のインクジェットヘッドにおいて、

めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する有する金属は、Ni、Co、Fe、Cr、Pd、Cu、Ag 及び Au の群から選ばれた少なくとも一種であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 記載のインクジェットヘッドにおいて、

核形成を補助する材料は、めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属であるこ

とを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 6】 請求項 5 記載のインクジェットヘッドにおいて、  
めっき材は、Ni であり、

上記めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属は、Ti、Mg、Al、Zn、  
Cr 及び Fe の群から選ばれた少なくとも一種であることを特徴とするインクジ  
ェットヘッド。

【請求項 7】 インクが充填されるインク室と、該インク室の容積が減少する  
ように変形して該インク室内のインクを吐出させる圧電素子とを備えたインクジ  
ェットヘッドの製造方法であって、

基板上に、圧電体層、電極層及び振動板層を含む複数の層を積層して積層体を  
形成する積層体形成工程と、

上記積層体上に、インク室を構成するためのインク室用孔が該積層体側及び積  
層体とは反対側の面に開口したインク室部材を無電解めっきにより形成するイン  
ク室部材形成工程と、

上記インク室部材形成工程後に、上記基板を除去する基板除去工程とを含むこ  
とを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載のインクジェットヘッドの製造方法において、  
インク室部材形成工程は、

積層体上に、インク室部材のインク室用孔位置に対応してパターン化された型  
を形成する型形成工程と、

上記積層体上における上記型が存在しない部分に、インク室部材におけるイン  
ク室用孔の側壁部を無電解めっきにより形成する側壁部形成工程と、

上記側壁部形成工程後に、上記型を除去することで、インク室用孔を形成する  
インク室用孔形成工程と

を有することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 9】 請求項 8 記載のインクジェットヘッドの製造方法において、  
型形成工程において、感光性レジストにより型を形成することを特徴とするイ  
ンクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 10】 請求項 8 記載のインクジェットヘッドの製造方法において、

型形成工程後に、積層体上における型が存在しない部分に、インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料を含む核形成補助材料含有層を形成し、

次いで、側壁部形成工程において、上記核形成補助材料含有層上にインク室用孔の側壁部を無電解めっきにより形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 1】 請求項 8 記載のインクジェットヘッドの製造方法において、積層体形成工程において、積層体の最上層を、インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料を含む核形成補助材料含有層にすることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 0 又は 1 1 記載のインクジェットヘッドの製造方法において、

核形成を補助する材料は、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属であることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 記載のインクジェットヘッドの製造方法において

めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属は、N i、C o、F e、C r、P d、C u、A g 及び A u の群から選ばれた少なくとも一種であることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 0 又は 1 1 記載のインクジェットヘッドの製造方法において、

核形成を補助する材料は、めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属であることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 記載のインクジェットヘッドの製造方法において

めっき材は、N i であり、

上記めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属は、T i、M g、A l、Z n、C r 及び F e の群から選ばれた少なくとも一種であることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 6】 請求項 7 記載のインクジェットヘッドの製造方法において、積層体形成工程において、積層体の最上層を、インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料を含む核形成補助材料含有層にし、

次いで、インク室部材形成工程において、上記核形成補助材料含有層を、インク室部材のインク室用孔以外の位置に対応してパターン化し、その後、該パターン化された核形成補助材料含有層上に、インク室部材を無電解めっきにより形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載のインクジェットヘッドと、

上記インクジェットヘッドと記録媒体とを相対移動させる相対移動手段とを備え、

上記相対移動手段によりインクジェットヘッドが記録媒体に対して相対移動しているときに、該インクジェットヘッドにおいてインク室に連通するように設けたノズル孔から該インク室内のインクを記録媒体に吐出させて記録を行うように構成されていることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクが充填されるインク室と、このインク室の容積が減少するように変形してインク室内のインクを吐出させる圧電素子とを備えたインクジェットヘッド及びその製造方法、並びにこのインクジェットヘッドを備えたインクジェット式記録装置に関する技術分野に属する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、インクジェット式記録装置に用いられるインクジェットヘッドとして、圧電素子を備えたものが知られている。この圧電素子は、チタン酸ジルコン酸鉛（P Z T）等からなる圧電体層と、この圧電体層の厚み方向両面にそれぞれ設けられた 2 つの電極層と、この一方の電極層面に設けられた振動板層とが積層



されてなっている（尚、振動板層が一方の電極層と兼用するものもある）。そして、上記両電極層間に電圧が印加されて圧電素子はその積層方向（厚み方向）と垂直な方向に伸縮すると、その伸縮が振動板層に拘束されることで圧電素子はインク室側に凸状に撓んで変位する。この撓み変形によりインク室内に圧力が生じ、この圧力でインク室内のインクが、該インク室に連通するノズル孔より外部へ吐出されるようになっている。

## 【 0 0 0 3 】

上記のようなインクジェットヘッドを製造する方法としては、例えば特開平 1 0 - 2 8 6 9 5 3 号公報に示されているように、M g O からなる基板上に、両電極のうちの一方の電極膜（個別電極膜）、圧電体膜、他方の電極膜（共通電極膜）及び振動板膜を順次スパッタリング等により形成し、その後、その圧電素子の振動板膜に、インク室を構成するためのインク室用孔を有するインク室部材をアライメントして接着剤により接合し、次いで、上記成膜基板をエッチング除去する方法が提案されている。この製造方法によれば、複数のインクジェットヘッド分の大きさの基板に上記各層を形成することで、多数の小型のインクジェットヘッドを同時に作製することができる。

## 【 0 0 0 4 】

一方、上記インク室部材の形成方法として、例えば特開平 9 - 3 0 0 6 3 4 号公報に示されているように、感光性材料からなるドライフィルムレジストを型として、ダイアフラム（振動板）上に電鍍法（電解めっき）によってインク室部材を直接形成するようにすることが提案されている。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記前者の提案例（特開平 1 0 - 2 8 6 9 5 3 号公報）のインクジェットヘッドの製造方法では、振動板膜にインク室部材を接合する工程が必要であり、このため、製造するインクジェットヘッドの数の分だけインク室部材を接合することになり、より工数を削減するためには改良の余地がある。

## 【 0 0 0 6 】

そこで、上記接合工程をなくすために、上記後者の提案例（特開平 9 - 3 0 0

634号公報)のように、振動板層上に、電鍍法によってインク室部材を形成するようにすることが考えられる。

【0007】

しかしながら、電鍍法では、厚さのばらつきが大きく、このため、多数のインクジェットヘッドを同時に製造することが可能な大面積の基板上に圧電素子を形成して、その圧電素子上にインク室部材を形成した場合に、そのインク室部材の厚さが基板の周縁部に相当する部分と中央部に相当する部分とで大きく異なり、個々のインクジェットヘッドに分割した場合に、それらインクジェットヘッド間でインク吐出速度等のインク吐出特性が異なってしまうという問題がある。この結果、電鍍法で大量生産を行うことは困難である。

【0008】

本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、圧電素子上にインク室部材を直接形成する場合に、そのインク室部材の厚みを均一にして、多数のインクジェットヘッドをインク吐出特性のばらつきが生じないように製造できるようにすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この発明では、インク室部材を無電解めっきにより形成するようにした。

【0010】

具体的には、請求項1の発明では、インクが充填されるインク室と、圧電体層、電極層及び振動板層を含む複数の層が積層されてなり、上記インク室の容積が減少するように上記積層方向に変形して該インク室内のインクを吐出させる圧電素子とを備えたインクジェットヘッドを対象とする。

【0011】

そして、上記圧電素子の積層方向一方の面に設けられ、上記インク室を構成するためのインク室用孔が該圧電素子側及び圧電素子とは反対側の面に開口したインク室部材を備え、上記インク室部材は、上記圧電素子における該インク室部材側の面上に、無電解めっきにより形成されてなり、上記圧電素子における上記イ

ンク室部材側の面の少なくとも一部は、該インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料が含有された核形成補助材料含有層で構成されているものとする。

【 0 0 1 2 】

上記の構成により、圧電素子におけるインク室部材側の面に、めっき成長のための核形成を補助する材料が含有されているので、その圧電素子上に無電解めっきを施せば、その材料によりめっき成長のための核が形成され、その核によってめっきが成長し、この結果、無電解めっきによりインク室部材を容易に形成することができる。このように無電解めっきによりインク室部材を形成すると、形成速度は電鍍法に比べて若干劣るものの、インク室部材の厚みを均一にすることができる。したがって、多数のインクジェットヘッドをインク吐出特性のばらつきが生じないように製造することができ、生産性を向上させることができる。また、無電解めっきにより形成したインク室部材は、電解めっきにより形成したものよりもアルカリに強くかつ熱膨張係数が低くなり、これにより、通常はリンを含むことでアルカリ性を呈するインクに対して耐性を向上させることができるとともに、温度変化によるインク吐出特性の変化を抑制することができる。さらに、熱処理によってインク室部材の硬度を上げることができ、こうすれば、圧電素子の動作時にインク室部材が変形し難くなり、インク吐出特性を安定させることができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明では、請求項 1 において、核形成補助材料含有層は、インク室部材のインク室用孔以外の位置に対応してパターン化されているものとする。

【 0 0 1 4 】

このことにより、パターン化された核形成補助材料含有層上においてめっきが成長してインク室用孔の側壁部を形成することができ、核形成補助材料含有層が存在しない部分では、めっきが成長しないので、インク室用孔を形成することができる。また、核形成補助材料含有層が存在しない部分に型を形成しておけば、この型によりインク室用孔を正確な形状に形成することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明では、請求項 1 又は 2 の発明において、核形成を補助する材料は、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属であるものとする。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 4 の発明では、請求項 3 の発明において、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属は、Ni、Co、Fe、Cr、Pd、Cu、Ag 及び Au の群から選ばれた少なくとも一種であるものとする。

## 【 0 0 1 7 】

これら請求項 3 及び 4 の発明により、このような金属が触媒として作用することで、めっき材が析出して核となり、この核によってめっきが成長する。よって、無電解めっきによりインク室部材が確実に得られる。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 5 の発明では、請求項 1 又は 2 の発明において、核形成を補助する材料は、めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属であるものとする。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 6 の発明では、請求項 5 の発明において、めっき材は、Ni であり、上記めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属は、Ti、Mg、Al、Zn、Cr 及び Fe の群から選ばれた少なくとも一種であるものとする。

## 【 0 0 2 0 】

これら請求項 5 及び 6 の発明により、無電解めっきの初期にこのような金属が溶出するとともに、めっき材がこのような金属との置換反応により析出して核となり、この核によってめっきが成長する。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 7 の発明は、インクが充填されるインク室と、該インク室の容積が減少するように変形して該インク室内のインクを吐出させる圧電素子とを備えたインクジェットヘッドの製造方法の発明である。

## 【 0 0 2 2 】

そして、この発明では、基板上に、圧電体層、電極層及び振動板層を含む複数の層を積層して積層体を形成する積層体形成工程と、上記積層体上に、インク室を構成するためのインク室用孔が該積層体側及び積層体とは反対側の面に開口し

たインク室部材を無電解めっきにより形成するインク室部材形成工程と、上記インク室部材形成工程後に、上記基板を除去する基板除去工程とを含むものとする。

#### 【 0 0 2 3 】

この発明により、基板上に積層体を形成し、この積層体上にインク室部材を無電解めっきにより形成し、その後に基板を除去し、続いて、インク室部材の積層体とは反対側の面に、ノズル孔等を有するノズル板を接合するとともに、上記積層体の電極層等をパターン化して個別化する等して所定形状の圧電素子を形成し、次いで、個々のインクジェットヘッドに分割すれば、インクジェットヘッドが完成する。このようにインク室部材を無電解めっきにより形成するので、請求項 1 の発明と同様の作用効果が得られる。

#### 【 0 0 2 4 】

請求項 8 の発明では、請求項 7 の発明において、インク室部材形成工程は、積層体上に、インク室部材のインク室用孔位置に対応してパターン化された型を形成する型形成工程と、上記積層体上における上記型が存在しない部分に、インク室部材におけるインク室用孔の側壁部を無電解めっきにより形成する側壁部形成工程と、上記側壁部形成工程後に、上記型を除去することで、インク室用孔を形成するインク室用孔形成工程とを有するものとする。

#### 【 0 0 2 5 】

このことで、積層体上にパターン化された型を形成し、その型が存在しない部分に、インク室用孔の側壁部を無電解めっきにより形成し、その後に型を除去することでインク室用孔を形成することにより、インク室部材が形成される。したがって、このような型を形成すれば、全てのインク室用孔を正確な形状に形成することができ、インク吐出特性のばらつきをより一層良好に抑えることができる。

#### 【 0 0 2 6 】

請求項 9 の発明では、請求項 8 の発明において、型形成工程において、感光性レジストにより型を形成するようにする。

#### 【 0 0 2 7 】

こうすることで、積層体上にパターン化された型を容易にかつ精度良く形成することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 0 の発明では、請求項 8 の発明において、型形成工程後に、積層体上における型が存在しない部分に、インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料を含む核形成補助材料含有層を形成し、次いで、側壁部形成工程において、上記核形成補助材料含有層上にインク室用孔の側壁部を無電解めっきにより形成するようにする。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 1 の発明では、請求項 8 の発明において、積層体形成工程において、積層体の最上層を、インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料を含む核形成補助材料含有層にするようにする。

【 0 0 3 0 】

これら請求項 1 0 及び 1 1 の発明により、積層体上における型が存在しない部分に、インク室部材を無電解めっきにより容易にかつ確実に形成することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 2 の発明では、請求項 1 0 又は 1 1 の発明において、核形成を補助する材料は、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属であるものとする。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 3 の発明では、請求項 1 2 の発明において、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属は、Ni、Co、Fe、Cr、Pd、Cu、Ag 及び Au の群から選ばれた少なくとも一種であるものとする。

【 0 0 3 3 】

これら請求項 1 2 及び 1 3 の発明により、請求項 3 及び 4 の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 4 の発明では、請求項 1 0 又は 1 1 の発明において、核形成を補助する材料は、めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属であるものとする。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 5 の発明では、請求項 1 4 の発明において、めっき材は、N i であり、上記めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属は、T i、M g、A l、Z n、C r 及び F e の群から選ばれた少なくとも一種であるものとする。

【 0 0 3 6 】

これら請求項 1 4 及び 1 5 の発明により、請求項 5 及び 6 の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 6 の発明では、請求項 7 の発明において、積層体形成工程において、積層体の最上層を、インク室部材を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料を含む核形成補助材料含有層にし、次いで、インク室部材形成工程において、上記核形成補助材料含有層を、インク室部材のインク室用孔以外の位置に対応してパターン化し、その後、該パターン化された核形成補助材料含有層上に、インク室部材を無電解めっきにより形成するようにする。

【 0 0 3 8 】

こうすることで、パターン化された核形成補助材料含有層上においてめっきが成長してインク室用孔の側壁部を形成することができ、核形成補助材料含有層が存在しない部分では、めっきが成長しないので、インク室用孔を形成することができる。よって、請求項 8 の発明のような型を形成しなくても、インク室部材を形成することができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 7 の発明は、インクジェット式記録装置の発明であり、この発明では、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載のインクジェットヘッドと、上記インクジェットヘッドと記録媒体とを相対移動させる相対移動手段とを備え、上記相対移動手段によりインクジェットヘッドが記録媒体に対して相対移動しているときに、該インクジェットヘッドにおいてインク室に連通するように設けたノズル孔か

ら該インク室内のインクを記録媒体に吐出させて記録を行うように構成されているものとする。

#### 【0040】

この発明により、インク吐出特性のばらつきが少ない低コストのインクジェットヘッドを用いて構成することで、記録媒体に対する記録のばらつきが小さいインクジェット式記録装置を低コストで量産することができる。

#### 【0041】

##### 【発明の実施の形態】

##### （実施形態1）

図1～図3は、本発明の実施形態に係るインクジェットヘッドHを示し、このインクジェットヘッドHは、厚み30～50 $\mu$ mのインク室部材1と、複数の層が積層されてなる圧電素子2と、ノズル板3とを備えている。このインク室部材1は、上記圧電素子2の積層方向（厚み方向）一方の面に設けられていて、該インク室部材1の厚み方向両面（圧電素子2側の面（上面）及び圧電素子2とは反対側の面（下面））にそれぞれ略矩形状に開口する複数のインク室用孔1aを有している。この各インク室用孔1aは、複数列（図1では4列）に並んで配設され、この各列のインク室用孔1aは、その幅方向に所定間隔をあけて配置されている。このインク室部材1においてインク室用孔1a以外の部分は、上記各インク室用孔1aの側壁部1bを構成する。そして、このインク室部材1は、後述の製造方法で詳細に示すように、Niの無電解めっきにより形成されてになっている。尚、Ni以外の材料（例えばCrやCu等）であってもよいが、形成速度が速く（15 $\mu$ m/h程度）、しかもインク室部材1として必要な厚み（30～50 $\mu$ m）が得られる点でNiが最も好ましい（Niは最大厚み70 $\mu$ m程度まで形成可能である）。

#### 【0042】

上記インク室部材1の厚み方向一方の面（上面）は、上記圧電素子2により覆われている一方、他方の面（下面）は、該他方の面に接着剤により接合された上記ノズル板3により覆われており、インク室部材1の複数のインク室用孔1a、圧電素子2及びノズル板3により、インクが充填される複数のインク室5がそれ



ぞれ構成されている。

【 0 0 4 3 】

上記ノズル板 3 は、インク室部材 1 の各インク室用孔 1 a における下側の開口にそれぞれ接続された複数の供給用インク流路 3 a とノズル孔 3 b とを有し、この各供給用インク流路 3 a は、上記インク室用孔 1 a の各列毎に設けられかつ該各列のインク室用孔 1 a が並ぶ方向に延びるインク供給室 3 c に接続され、この各インク供給室 3 c は、図外のインクタンクと接続されている。一方、上記ノズル孔 3 b は、下方に向かって径が小さくなるように形成されていて、インク室 5 内のインクを外部に吐出するように構成されている。

【 0 0 4 4 】

上記圧電素子 2 は、P Z T からなる圧電体層 2 a と、この圧電体層 2 a の一方の面（上面）に、上記インク室用孔 1 a 位置に対応するようにパターン化された状態で設けられかつ P t からなる個別電極層 2 b と、上記圧電体層 2 a の他方の面（下面）に設けられかつ C u、P t、C r、N i 等からなる振動板層 2 c と、この振動板層 2 c の圧電体層 2 a とは反対側の面に設けられた核形成補助材料含有層 2 d とが積層されてなっている。つまり、圧電素子 2 は、インク室部材 1 とは反対側から、個別電極層 2 b、圧電体層 2 a、振動板層 2 c 及び核形成補助材料含有層 2 d が順に積層されたものである。そして、この実施形態では、上記振動板層 2 c は、上記個別電極層 2 b と共に圧電体層 2 a に電圧を印加するための共通電極層を兼用しているが、圧電体層 2 a と振動板層 2 c との間に共通電極層を別個に設けてもよい。また、この実施形態では、圧電体層 2 a はパターン化していないが、上記個別電極層 2 b と同形状にパターン化して個別化してもよい。さらに、上記個別電極層 2 b の材料は P t に限らず、I r 等のように、耐熱性が高く、後述の製造方法で説明するように、エッチングにより基板 1 1（図 4 参照）を除去できる材料であればよい。

【 0 0 4 5 】

上記核形成補助材料含有層 2 d は、上記圧電素子 2 における上記インク室部材 1 側の面の一部（インク室用孔 1 a の側壁部 1 b に対応する部分）を構成している。つまり、核形成補助材料含有層 2 d は、インク室用孔 1 a 以外の位置に対応

してパターン化されており、インク室用孔 1 a の圧電素子 2 側の開口上には存在していない。そして、この核形成補助材料含有層 2 d には、インク室部材 1 を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料が含有されている。この核形成を補助する材料は、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属か、又は、めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属であればよい。具体的には、Ni をめっき材として用いる場合には、このめっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属は、Ni、Co、Fe 及び Pd の群から選ばれた少なくとも一種が好ましく、とりわけ Pd が好ましい。また、Cu、Cr、Ag 又は Au をめっき材として用いる場合には、Ni、Co、Fe 及び Pd に加えて、これら Cu、Cr、Ag 及び Au も、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有するため、上記核形成を補助する材料として用いることができる。一方、めっき材 (Ni) よりもイオン化傾向が大きい金属は、Ti、Mg、Al、Zn、Cr 及び Fe の群から選ばれた少なくとも一種が好ましい。尚、核形成補助材料含有層 2 d は上記核形成を補助する材料以外の材料が含有されていてもよく、上記触媒作用を有する金属とめっき材よりもイオン化傾向が大きい金属との両方が含有されていてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

上記圧電素子 2 は、その個別電極層 2 b と振動体層 2 c とを介して圧電体層 2 a に電圧を印加することにより該圧電素子 2 を変形させることで、インク室 5 内のインクをノズル孔 3 b から吐出させるようになっている。すなわち、個別電極層 2 b と振動板層 2 c との間にパルス状の電圧を印加すると、そのパルス電圧の立ち上がりにより圧電体層 2 a がその厚み方向と垂直な幅方向に収縮するのに対し、個別電極層 2 b、振動板層 2 c 及び核形成層 2 d は収縮しないので、いわゆるバイメタル効果により圧電素子 2 がその積層方向におけるインク室 5 側へ凸状に撓んで変形する。この撓み変形によりインク室 5 内に圧力が生じ、この圧力でインク室 5 内のインクがノズル孔 3 b より外部へ吐出される。そして、上記パルス電圧の立ち下がりにより圧電体層 2 a が伸長して圧電素子 2 が元の状態に復帰し、このとき、インク室 5 内にはインク供給室 3 c より供給用インク流路 3 a を介してインクが充填される。

## 【 0 0 4 7 】

次に、上記インクジェットヘッドHの製造方法の概略手順について図4及び図5により説明する。尚、以下の製造方法は、複数のインクジェットヘッドHを一度に製造するものである。

## 【 0 0 4 8 】

先ず、図4（a）に示すように、シリコンからなる基板11上に、個別電極層2b、圧電体層2a及び振動板層2cをスパッタ法により順次成膜して、個別電極層2b、圧電体層2a及び振動板層2cが順に積層された積層体12を形成する。

## 【 0 0 4 9 】

続いて、図4（b）に示すように、上記積層体12上（振動板層2c上）に、インク室部材1のインク室用孔1a位置に対応してパターン化された型13を形成する。具体的には、積層体12上に、感光性レジストをスピコートにより塗布し、その後、このレジスト上にマスク板をセットした状態で露光機により露光し、現像液を用いて、レジストからなるパターン化された型13を形成する。尚、この型13はレジスト以外の材料で構成してもよいが、積層体12上にパターン化された型13を容易にかつ精度良く形成できる点でレジストが好ましい。

## 【 0 0 5 0 】

次いで、上記積層体12上面（上記型13が存在しない部分）の自然酸化層を除去した後、図4（c）に示すように、その積層体12上に核形成補助材料含有層2dを形成し、しかる後に、インク室部材1を無電解めっきにより形成する。すなわち、その積層体12をNiめっき槽に投入して、積層体12上における上記型13が存在しない部分に、核形成補助材料含有層2dを介してインク室用孔1aの側壁部1bを無電解めっきにより形成する。このとき、核形成補助材料含有層2dにおける核形成を補助する材料を、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有する金属にした場合には、この金属が触媒として作用することで、めっき材が核形成補助材料含有層2dの表面に析出して核となり、この核によってめっきが成長する。また、核形成を補助する材料を、めっき材よりもイオン化傾向が大きい金属にした場合には、無電解めっきの初期に、イオン化傾向が大きい金属

が溶出する一方、めっき材がこの金属との置換反応により核形成補助材料含有層 2 d の表面に析出して核となり、この核によってめっきが成長する。

【 0 0 5 1 】

続いて、上記型 1 3 をドライエッチングにより除去することでインク室用孔 1 a を形成し、これにより、積層体 1 2 上に核形成補助材料含有層 2 d を介してインク室部材 1 が形成される（図 4（d）参照）。

【 0 0 5 2 】

次に、図 5（a）に示すように、上記基板 1 1 をエッチング液（KOH 溶液）により除去する。尚、このようなウェットエッチングを用いる代わりに、 $\text{SF}_6$  や  $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_4\text{F}_8$ 、 $\text{Cl}_2$  等を用いたドライエッチングを用いたり、ウェットエッチングとドライエッチングとを組み合わせたりしてもよい。要するに、個別電極層 2 b でエッチングがストップするようにすれば、基板 1 1 は除去可能である。

【 0 0 5 3 】

そして、図 5（b）に示すように、上記インク室部材 1 における上記積層体 1 2 とは反対側の面に、予めノズル孔 3 b 等を形成しておいた複数のノズル板 3 を接着剤により接合するとともに、個別電極層 2 b をインク室用孔 1 a 位置に対応してパターン化することで、複数のインクジェットヘッド H 分の所定形状の圧電素子 2 を形成する。尚、インク室部材 1 にノズル板 3 を接合した後に、基板 1 1 を除去し、しかる後に個別電極層 2 b をパターン化するようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

続いて、図 5（c）に示すように、所定形状のインクジェットヘッド H になるように分割することで、複数のインクジェットヘッド H が同時に得られる。

【 0 0 5 5 】

したがって、上記実施形態では、圧電素子 2 におけるインク室部材 1 側の面を、該インク室部材 1 を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料が含有された核形成補助材料含有層 2 d で構成し、この核形成補助材料含有層 2 d 上にインク室部材 1 を無電解めっきにより形成するようにしたので、圧電素子 2 上にインク室部材 1 を容易にかつ確実に形成することができるとともに、電鍍法に比べてインク室部材 1 の厚みを均一にすること

ができる。この結果、多数のインクジェットヘッドHをインク吐出特性のばらつきが生じないように製造することができ、生産性を向上させることができる。また、無電解めっきにより形成したインク室部材1は、電解めっきにより形成したものよりもアルカリに強くかつ熱膨張係数が低くなり（ $13 \sim 14.5 \mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ ）、これにより、通常はリンを含むことでアルカリ性を呈するインクに対して耐性を向上させることができるとともに、温度変化によるインク吐出特性の変化を抑制することができる。さらに、熱処理によってインク室部材1の硬度を上げることができ（熱処理前の硬度は、電解めっきにより形成したものと同等でHv550～600である）、こうすれば、圧電素子2の動作時にインク室部材1が変形し難くなり、インク吐出特性を安定させることができる。

## 【0056】

尚、上記実施形態では、核形成補助材料含有層2dを、インク室部材1のインク室用孔1a以外の位置に対応してパターン化したが、このようにパターン化しないで、振動板層2c等と同様にインク室部材1の上面の略全体に亘って設けるようにしてもよい。つまり、圧電素子2におけるインク室部材1側の面の全体が核形成補助材料含有層2dで構成されていてもよい。この場合、積層体12を形成するときに、その積層体12の最上層を核形成補助材料含有層2dにしておき、この核形成補助材料含有層2d上に型13を形成し、その後に核形成補助材料含有層2d上における型13が存在しない部分に、インク室用孔1aの側壁部1bを無電解めっきにより形成すればよい。

## 【0057】

また、このように核形成補助材料含有層2dをパターン化しない場合には、核形成補助材料含有層2dを圧電体層2a、個別電極層2b及び振動板層2cとは別個に設けなくて、圧電素子2におけるインク室部材1側の面を振動板層2cで構成して、その振動板層2cと兼用するようにしてもよい。つまり、振動板層2cに、上記核形成を補助する材料を含有させるようにしてもよい。

## 【0058】

さらに、上記のような型13を形成しないでインク室部材1を形成することも可能である。すなわち、積層体12を形成するときに、その積層体12の最上層

を核形成補助材料含有層 2 d にしておき、この核形成補助材料含有層 2 d をエッチングにより、インク室部材 1 のインク室用孔 1 a 以外の位置に対応してパターン化し、その後、この積層体 1 2 をめっき槽に投入して、上記パターン化された核形成補助材料含有層 2 d 上に、インク室用孔 1 a の側壁部 1 b を無電解めっきにより形成する。この場合、核形成補助材料含有層 2 d の下側の層（振動板層 2 c）に、核形成を補助する材料が含有されていなければ、その層上においてはめっきが成長せず、核形成補助材料含有層 2 d 上にのみめっきが成長して、型 1 3 なしでも、インク室部材 1 を形成することができる。

## 【 0 0 5 9 】

ここで、具体的に実施した実施例について説明する。

## 【 0 0 6 0 】

## （実施例 1）

まず、4 インチシリコン基板上に個別電極層として厚さ 0. 1  $\mu$  m の P t 膜をスパッタ法により成膜した。このとき、基板との密着性を高めるために、成膜時の基板温度は 4 0 0  $^{\circ}$  C とし、プロセス圧力は 0. 5 P a とし、高周波電力は 1 0 0 W とした。

## 【 0 0 6 1 】

そして、上記個別電極層上に、圧電体層として、Z r と T i との組成比 Z r / T i = 5 3 / 4 7 である厚さ 2  $\mu$  m の P Z T 膜をスパッタ法により成膜した。このとき、成膜時の基板温度は 6 0 0  $^{\circ}$  C とし、プロセス圧力は 0. 4 P a とし、高周波電力は 3 0 0 W とした。

## 【 0 0 6 2 】

続いて、上記圧電体層上に、振動板層（共通電極層兼用）として、厚さ 5  $\mu$  m の C u 膜をスパッタ法により成膜した。このとき、成膜時の基板温度は 1 0 0  $^{\circ}$  C とし、プロセス圧力は 1 P a とし、高周波電力は 4 0 0 W とした。これにより、基板上において積層体を得た。

## 【 0 0 6 3 】

次いで、上記積層体の振動板層上に、厚さ 5 0  $\mu$  m の感光性レジスト（商品名 SU-8 50、MICRO CHEM 社製）を、スピncerotaーによってスピncerotaーし（回転

数を 2 0 0 0 r p m とする)、Soft Bake を  $65^{\circ}\text{C} \times 6 \text{ min}$ 、 $95^{\circ}\text{C} \times 20 \text{ min}$  行った。その後、 $16 \text{ mW/cm}^2$  の露光機で上記レジストをインク室用孔の形状に露光し (30 秒)、Post Expose Bake  $65^{\circ}\text{C} \times 2 \text{ min}$ 、 $95^{\circ}\text{C} \times 5 \text{ min}$  を行った後、現像を行い (現像時間 6 min)、このことで、高さ  $50 \mu\text{m}$ 、長さ  $2 \text{ mm}$ 、幅  $35 \mu\text{m}$  の型を形成した。

## 【0064】

続いて、上記振動板層表面における上記型が存在しない部分の自然酸化層を HCl で除去した後、その振動板層表面上に  $\text{PdCl}_2$  からなる核形成補助材料含有層を形成した。その後、上記積層体を、 $90^{\circ}\text{C}$  に加熱した Ni (商品名 Ni 701、高純度化学社製) のめっき槽に投入して、めっきの濃度を調整しながら 2 時間保持することにより、積層体上における上記型が存在しない部分に核形成補助材料含有層を介して無電解めっき層 (インク室用孔の側壁部 1 b) を形成した。このとき、核形成補助材料含有層の Pd が触媒として作用することで、めっき材 (Ni) が核形成補助材料含有層の表面に析出して核となり、該表面から Ni めっきが成長した。

## 【0065】

その後、 $\text{O}_2$  に 20%  $\text{CF}_4$  を加えたエッチングガスを用いて、型をドライエッチングにより除去することでインク室用孔を形成し、これにより、無電解めっき層で構成されたインク室部材を得た。このインク室部材の厚さを、シリコン基板の周縁部に相当する部分及び中央部に相当する部分を含む全体に亘って測定したところ、 $30 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$  であり、シリコン基板の周縁部に相当する部分と中央部に相当する部分とで厚さの差が殆どないことが判った。

## 【0066】

続いて、シリコン基板を、温度  $80^{\circ}\text{C}$ 、濃度 40 wt % の KOH 溶液で 5 時間エッチングを行うことで、完全に除去した。そして、上記インク室部材における上記積層体とは反対側の面に、ステンレス基板で作製したノズル板をエポキシ樹脂で接着し、その後、個別電極層をパターン化した。

## 【0067】

上記パターン化終了後に、インク室にインクを充填し、個別電極層と振動板層

との間に電圧を印加して、ノズル孔からインクを吐出させ、そのインクの吐出速度を測定したところ、シリコン基板の周縁部に相当する部分と中央部に相当する部分とにおける吐出速度の差は3%以内であった。

## 【0068】

## (実施例2)

この実施例2では、核形成補助材料含有層を振動板層と兼用し、振動板層をCuとPdとの合金で構成した点が上記実施例1とは異なる。

## 【0069】

すなわち、上記実施例1と同様にして、4インチシリコン基板上に、個別電極層と圧電体層とを順に形成し、この圧電体層上に、振動板層（共通電極層及び核形成補助材料含有層兼用）として、Cuに5%のPdを含んだ合金膜をスパッタ法により成膜した。このときの振動板層の厚み及び成膜条件は上記実施例1と同じである。これにより、核形成補助材料含有層及び共通電極層を兼用する振動板層を有する積層体を得た。

## 【0070】

続いて、上記実施例1と同様にして、上記積層体の振動板層上に、高さ50 $\mu$ m、長さ2mm、幅35 $\mu$ mの型を形成し、振動板層表面におけるその型が存在しない部分の自然酸化層をHClで除去した後、その積層体を、90℃に加熱したNiめっき槽に投入して、めっきの濃度を調整しながら2時間保持することにより、積層体上における上記型が存在しない部分に無電解めっき層を形成した。このとき、振動板層表面部に存在するPdが触媒として作用することで、めっきが振動板層の表面に析出して核となり、該表面からNiめっきが成長した。

## 【0071】

その後、上記実施例1と同様にして型をドライエッチングにより除去することでインク室用孔を形成し、これにより、無電解めっき層で構成されたインク室部材を得た。このインク室部材の厚さを測定したところ、上記実施例1と同じ、30 $\mu$ m $\pm$ 1 $\mu$ mであった。

## 【0072】

次いで、上記実施例1と同様にして、シリコン基板を除去し、インク室部材に



おける積層体とは反対側の面にノズル板を接着し、個別電極層をパターン化した。

#### 【0073】

上記パターン化終了後に、インク室にインクを充填し、個別電極層と振動板層との間に電圧を印加して、ノズル孔からインクを吐出させ、そのインクの吐出速度を測定したところ、シリコン基板の周縁部に相当する部分と中央部に相当する部分とにおける吐出速度の差は、上記実施例1と同じ3%以内であった。

#### 【0074】

尚、上記実施例2において、振動板層を、CuとPdとの合金で構成する代わりに、Niめっき材の還元反応に対して触媒作用を有するNi、Co、Fe又はPdを含む合金で構成しても、無電解めっきにより上記と同様のインク室部材が得られた。

#### 【0075】

また、核形成補助材料含有層を振動板層と兼用しないで、振動板層上に、Niめっき材の還元反応に対して触媒作用を有するNi、Co、Fe又はPdを含む合金からなる核形成補助材料含有層を設けた場合も、無電解めっきにより上記と同様のインク室部材が得られた。

#### 【0076】

さらに、Cr、Cu、Ag又はAuをめっき材として用いた場合、上記Ni、Co、Fe及びPdに加えて、これらCr、Cu、Ag及びAuも、めっき材の還元反応に対して触媒作用を有するため、このような金属で振動板層を構成しても、無電解めっきにより上記と同様のインク室部材が得られた。

#### 【0077】

##### (実施例3)

この実施例3では、上記実施例2と同様に核形成補助材料含有層を振動板層と兼用したが、振動板層をPtとTi（Niよりもイオン化傾向が大きい金属）との合金で構成した点が実施例2とは異なる。

#### 【0078】

すなわち、上記実施例1と同様にして、4インチシリコン基板上に、個別電極

層と圧電体層とを順に形成し、この圧電体層上に、振動板層（共通電極層及び核形成補助材料含有層兼用）として、Ptに5%のTiを含んだ合金膜をスパッタ法により成膜した。このときの振動板層の厚み及び成膜条件は上記実施例1と同じである。これにより、核形成補助材料含有層及び共通電極層を兼用する振動板層を有する積層体を得た。

## 【0079】

続いて、上記実施例1と同様にして、上記積層体の振動板層上に、高さ50 $\mu$ m、長さ2mm、幅35 $\mu$ mの型を形成し、振動板層表面におけるその型が存在しない部分の自然酸化層をHClで除去した後、その積層体を、90℃に加熱したNiめっき槽に投入して、めっきの濃度を調整しながら2時間保持することにより、積層体上における上記型が存在しない部分に無電解めっき層を形成した。このとき、振動板層表面部に存在するTiが、めっき材のNiよりもイオン化傾向が大きいので、無電解めっきの初期にTiが溶出する一方、NiがTiとの置換反応により析出してめっき成長のための核が振動板層の表面に形成され、該表面からNiめっきが成長した。

## 【0080】

その後、上記実施例1と同様にして型をドライエッチングにより除去することでインク室用孔を形成し、これにより、無電解めっき層で構成されたインク室部材を得た。このインク室部材の厚さを測定したところ、上記実施例1と同じ、30 $\mu$ m $\pm$ 1 $\mu$ mであった。

## 【0081】

次いで、上記実施例1と同様にして、シリコン基板を除去し、インク室部材における積層体とは反対側の面にノズル板を接着し、個別電極層をパターン化した。

## 【0082】

上記パターン化終了後に、インク室にインクを充填し、個別電極層と振動板層との間に電圧を印加して、ノズル孔からインクを吐出させ、そのインクの吐出速度を測定したところ、シリコン基板の周縁部に相当する部分と中央部に相当する部分とにおける吐出速度の差は、上記実施例1と同じ3%以内であった。

## 【 0 0 8 3 】

尚、上記実施例 3 において、振動板層を、P t と T i との合金で構成する代わりに、めっき材の N i よりもイオン化傾向が大きい M g、A l、Z n、C r 又は F e を含む合金で構成しても、無電解めっきにより上記と同様のインク室部材が得られた。

## 【 0 0 8 4 】

また、核形成補助材料含有層を振動板層と兼用しないで、振動板層上に、N i よりもイオン化傾向が大きい M g、A l、Z n、C r 又は F e を含む合金からなる核形成補助材料含有層を設けた場合も、無電解めっきにより上記と同様のインク室部材が得られた。

## 【 0 0 8 5 】

(比較例)

この比較例では、上記実施例 1 ～ 3 のように無電解めっきによりインク室部材を形成するのではなくて、電解めっきによりインク室部材を形成した。

## 【 0 0 8 6 】

すなわち、上記実施例 1 と同様に、4 インチシリコン基板上に積層体を形成し、その後、この積層体の振動板層上に、高さ 5 0  $\mu$  m、長さ 2 m m、幅 3 5  $\mu$  m の型を形成した。

## 【 0 0 8 7 】

続いて、振動板層表面における上記型が存在しない部分の自然酸化層を H C l で除去した後、その積層体を、5 0  $^{\circ}$  C に加熱した N i めっき槽に投入して電解めっきを行った。そして、めっきの濃度を調整しながら 1 時間通電することにより電解めっき層を形成した。

## 【 0 0 8 8 】

その後、上記実施例 1 と同様にして型をドライエッチングにより除去することでインク室用孔を形成し、これにより、電解めっき層で構成されたインク室部材を得た。このインク室部材の厚さを測定したところ、3 0  $\mu$  m  $\pm$  1 0  $\mu$  m であり、周縁部に相当する部分と中央部に相当する部分とで厚さの差がかなり大きいことが判った。

【0089】

次いで、上記実施例1と同様にして、シリコン基板を除去し、インク室部材における積層体とは反対側の面にノズル板を接着し、個別電極層をパターン化した。

【0090】

上記パターン化終了後に、インク室にインクを充填し、個別電極層と振動板層との間に電圧を印加して、ノズル孔からインクを吐出させ、そのインクの吐出速度を測定したところ、シリコン基板の周縁部に相当する部分と中央部に相当する部分とにおける吐出速度の差は、10%であった。

【0091】

したがって、電解めっきでインク室部材を形成すると、厚さのばらつきが大きくて、インクジェットヘッド間でインク吐出特性のばらつきが生じてしまうが、上記実施例1～3のように無電解めっきでインク室部材を形成すれば、4インチ基板のように大面積の基板を用いて多数のインクジェットヘッドを同時に形成する場合であっても、インク室部材の厚みを均一にすることができ、それらインクジェットヘッド間でインク吐出特性のばらつきが生じるのを抑制できることが判る。

【0092】

(実施形態2)

図6は、本発明の実施形態に係るインクジェット式記録装置Pを示し、このインクジェット式記録装置Pは、上記実施形態1で説明したものと同様のインクジェットヘッドHを備えている。このインクジェットヘッドHにおいてインク室（上記実施形態1におけるインク室5）に連通するように設けたノズル孔（上記実施形態1におけるノズル孔3b）から該インク室内のインクを記録媒体29（記録紙等）に吐出させて記録を行うように構成されている。

【0093】

上記インクジェットヘッドHは、主走査方向Xに延びるキャリッジ軸30に設けられたキャリッジ31に搭載されていて、このキャリッジ31がキャリッジ軸30に沿って往復動するのに応じて主走査方向Xに往復動するように構成されて

いる。このことで、キャリッジ 3 1 は、インクジェットヘッド H と記録媒体 2 9 とを主走査方向 X に相対移動させる相対移動手段を構成することになる。

【 0 0 9 4 】

また、このインクジェット式記録装置 P は、上記記録媒体 2 9 をインクジェットヘッド H の主走査方向 X（幅方向）と略垂直方向の副走査方向 Y に移動させる複数のローラ 3 2 を備えている。このことで、複数のローラ 3 2 は、インクジェットヘッド H と記録媒体 2 9 とを副走査方向 Y に相対移動させる相対移動手段を構成することになる。尚、図 1 4 中、Z は上下方向である。

【 0 0 9 5 】

そして、インクジェットヘッド H がキャリッジ 3 1 により主走査方向 X に移動しているときに、インクジェットヘッド H のノズル孔からインクを記録媒体 2 9 に吐出させ、この一走査の記録が終了すると、上記ローラ 3 2 により記録媒体 2 9 を所定量移動させて次の一走査の記録を行う。

【 0 0 9 6 】

このように、上記実施形態 1 と同様のインクジェットヘッド H を用いてインクジェット式記録装置 P を構成すれば、記録媒体 2 9 に対する記録のばらつきが小さいインクジェット式記録装置 P を低コストで量産することができる。

【 0 0 9 7 】

尚、本発明におけるめっきによる部材の形成方法は、インク室部材だけでなく、上記実施形態 1 で説明したような、インク流路やノズル等を有するノズル板等にも適用することができ、インクジェットヘッドを構成する微少部品を多数作製することができて、生産性の向上化を図ることができる。

【 0 0 9 8 】

また、本発明におけるめっきによる部材の形成方法は、インクジェットヘッドに限らず、インダクター素子、マイクロミラー、圧力センサー、加速度センサー等のキャビティや構造を形成するために用いることができる。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、インク室部材を無電解めっきにより形

成するようにしたので、インク室部材を容易に形成することができるとともに、インク室部材の厚みを均一にすることができ、このことで、多数のインクジェットヘッドを同時に製造しても、それらインクジェットヘッド間でインク吐出特性のばらつきが生じることがなく、生産性の向上化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係るインクジェットヘッドを示す平面図である。

【図 2】

図 1 の II-II 線断面図である。

【図 3】

図 1 の III-III 線断面図である。

【図 4】

図 1 のインクジェットヘッドの製造方法の前半部を示す図である。

【図 5】

図 1 のインクジェットヘッドの製造方法の後半部を示す図である。

【図 6】

本発明の実施形態に係るインクジェット式記録装置を示す概略斜視図である。

【符号の説明】

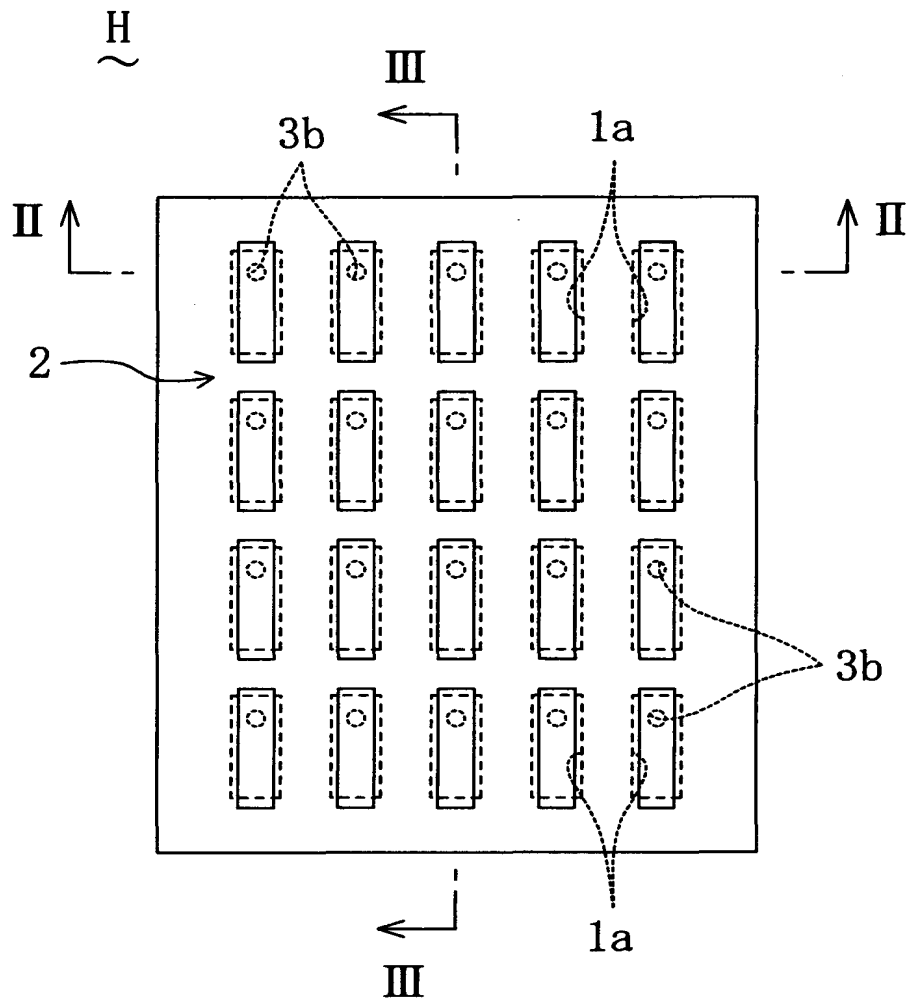
- H インクジェットヘッド
- P インクジェット式記録装置
- 1 インク室部材
  - 1 a インク室用孔
  - 1 b インク室用孔の側壁部
- 2 圧電素子
  - 2 a 圧電体層
  - 2 b 個別電極層
  - 2 c 振動板層（共通電極層）
  - 2 d 核形成補助材料含有層
- 1 1 基板

1 2 積層体

1 3 型

【書類名】 図面

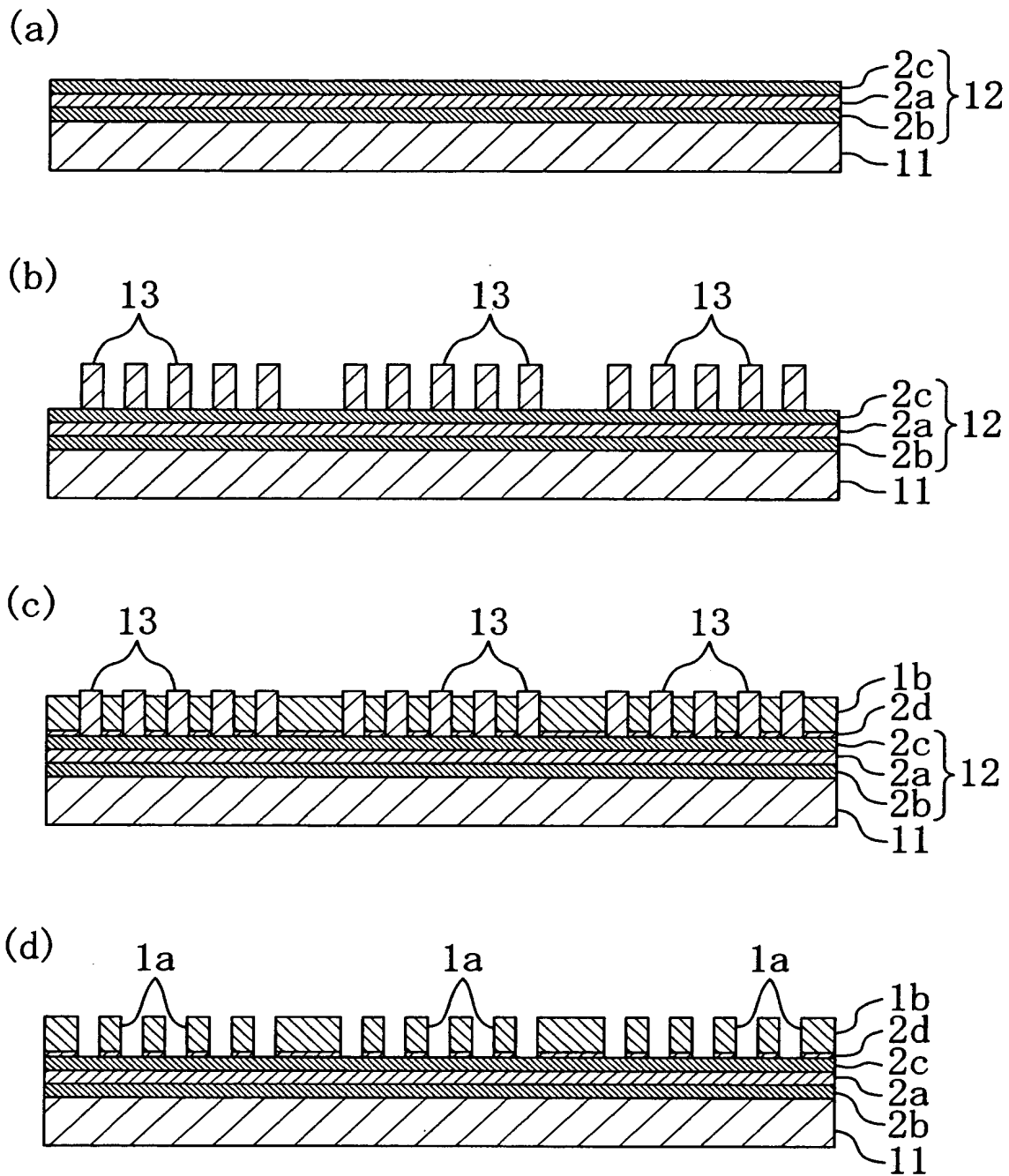
【図 1】



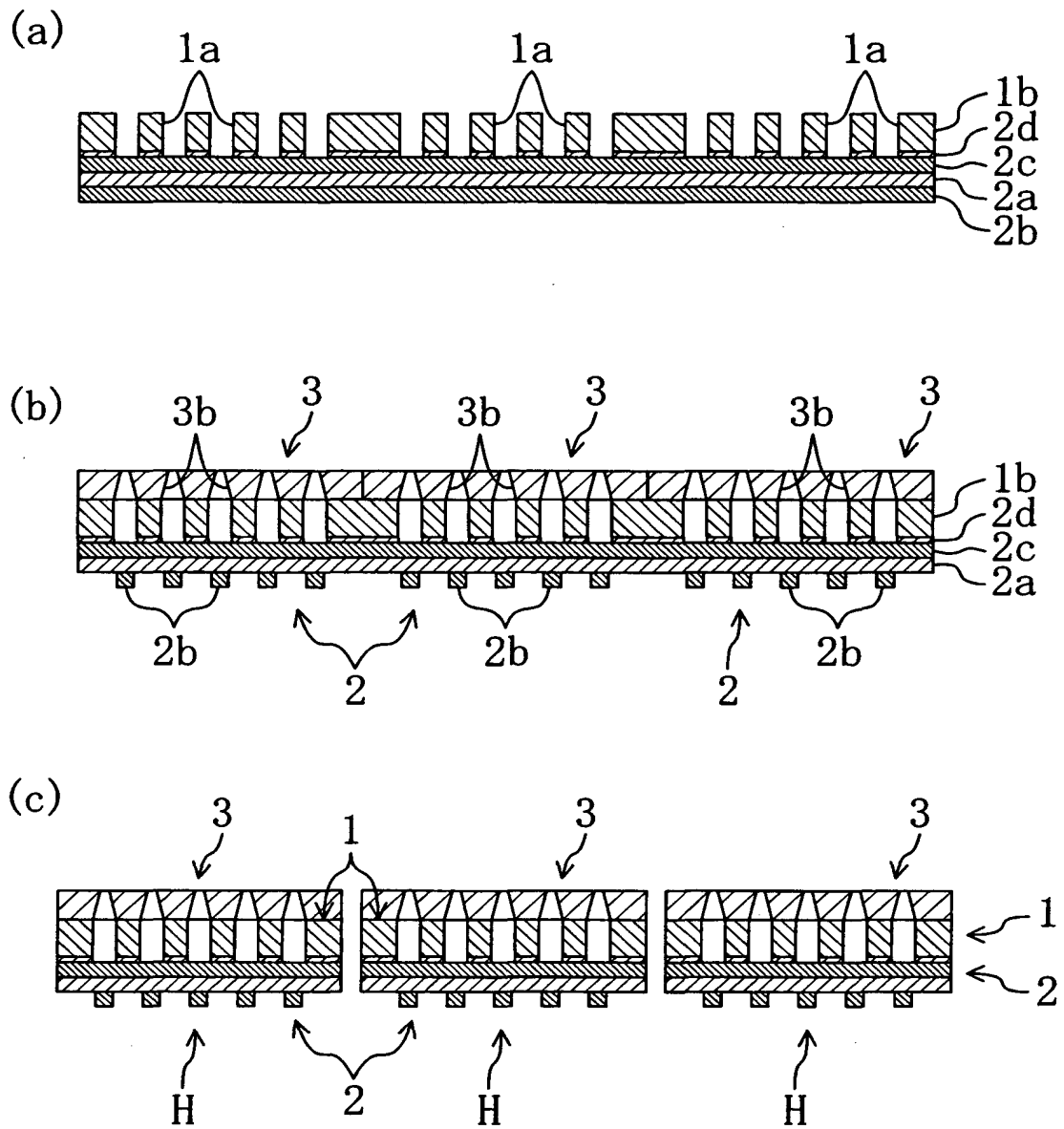




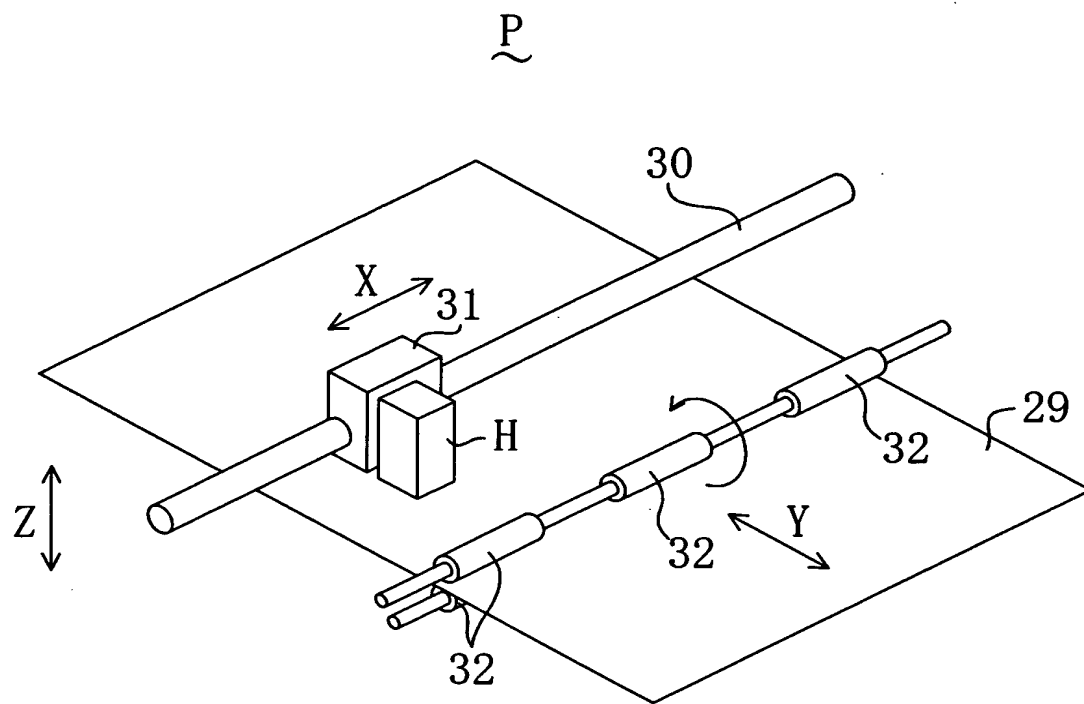
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧電素子 2 上にインク室部材 1 を直接形成する場合に、そのインク室部材 1 の厚みを均一にして、多数のインクジェットヘッド H をインク吐出特性のばらつきが生じないように製造できるようにする。

【解決手段】 圧電素子 2 におけるインク室部材 1 側の面を、該インク室部材 1 を無電解めっきにより形成するときにおける該めっき成長のための核形成を補助する材料が含有された核形成補助材料含有層 2 d で構成して、この核形成補助材料含有層 2 d 上にインク室部材 1 を無電解めっきにより形成する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社